PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

02-038150

(43)Date of publication of application: 07.02.1990

(51)Int.CI.

B60K 41/20 B60T 8/58 F02D 29/02 F02D 41/22

(21)Application number: 63-191343

(71)Applicant: MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing:

29.07.1988

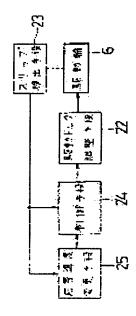
(72)Inventor: TSUYAMA TOSHIAKI

ONAKA TORU

(54) SLIP CONTROLLER FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the convergence of slippage in the case of performing feedback control for driving torque at a preset speed of response so as to control the slippage, by largely varying the preset speed of response oriented in the reducing direction of driving torque when a slip value rises to above its preset value. CONSTITUTION: Driving torque adjusting means 22 are provided for adjusting driving torque acted on a driving wheel 6, and are urged by controlling means 22 to perform feedback control for the driving torque at the preset speed of response so that the slip value of the driving wheel against the surface of a road, which value is detected by slip detecting means 23, is set to the desired value. In such a controller as mentioned above, speed of response varying means 25 are provided to which the output of the slip detecting means 23 is input, and are urged to largely vary the preset speed of response oriented such that driving torque acted on the driving wheel 6 is reduced, when the slip value of the driving wheel 6 rises to above the desired value. This makes it possible for the re-slippage of the driving wheel 6 to rapidly converge.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

① 特許出願公開

◎ 公 開 特 許 公 報 (A) 平2-38150

Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

@公開·平成2年(1990)2月7日

B 60 K 41/20 B 60 T 8/58 F 02 D 29/02

D 3 1 1 A 3 1 0 E 8710-3D 8510-3D 7713-3G 7825-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

59発明の名称

包出

自動車のスリップ制御装置

マッダ株式会社

②特 願 昭63-191343

②出 顧 昭63(1988)7月29日

700発明者 2

俊 明

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

70発明者尾中

徹

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マッダ株式会社内

広島県安芸郡府中町新地3番1号

四代 理 人 弁理士 前 田 弘

Ш

外2名

明 細 書

1. 発明の名称 自動車のスリップ制御装置

2 特許請求の範囲

- 3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

本発明は、車両の駆動輸のスリップを抑制,防止して、走行安定性の向上を図るようにした自動車のスリップ制御装置の改良に関する。

(従来の技術)

(発明が解決しようとする課題)

しかるに、上記提案のものにおいて、例えば雪

道等の低 μ 路の走行時、駆動船に再スリップが生じた場合には、駆動トルクのフィードパック制御は低 μ 路に対応した低い応答速度で行われ、このため駆動輪に作用する駆動トルクはこのフィードパック制御でもって徐々に減少調整されることになり、この再スリップ時でのスリップの収束に時間を要することになり、この駆動船のスリップをその発生初期から素早く抑制して、その収束性の向上を図る要請がある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、 その目的は、低µ路での走行時での駆動輪の駆動 トルクの変化を小さく抑えて、その走行安定性を 確保しながら、駆動トルクのフィードパック制御 の応答速度を必要に応じて速宜早めることにより、 駆動輪の再スリップをも素早く収束させて、収束 性の向上を図ることにある。

(課題を解決するための手段)

その場合、フィードバック制御の応答速度は、 駆動輪の駆動トルクを低減する方向と、増大させ る方向との双方があるが、スリップの収束に関連

のスリップ値が上記目機値よりも設定値以上大き くなったとき、上記駆動輪6に作用する駆動トル クを低減する方向の設定応答速度を大きく変更す る応答速度変更手段25を設ける構成としたもの である。

(作用)

以上の構成により、本発明では、駆動トルクのフィードパック制御時には、制御手段24により、動動トルク開整手段22が設定応答速度でフィードパック制御されて、駆動輪6に作用する駆動・ルクが高次速切値となり、駆動輪6のスリップが有効ではとなり、駆動輪6に作用する取が目標になるので、駆動輪6に作用する取り、防止される。その際、駆動輪6に作用する取り、防止される。その際、駆動輪6に作用する取り、防止される。その際、駆動輪6に作用する設定を適度であるので、駆動トルクは低μ路では徐々に変化する。

今、低μ路で駆動輪6に再スリップが生じた場合には、これを素早く収束させる要請があるものの、上記フィードバック制御における設定応答速

するのは駆動輪の駆動トルクを低減する方向の応答速度であり、駆動トルクを増大させる方向の応答速度をも早める場合には、再スリップを招き易く、 走行安定性の観点から後者の応答速度は早めないことが必要である。

以上の目的を達成するため、本発明では、再スリップ発生時には、駆動トルクを増大させる方向のフィードパック制御における応答速度のみを早めて、再スリップを素早く抑制することとしている。

つまり、本発明の具体的な構成は、第1図に示すように、駆動輪6に作用する駆動トルクを調整する22と、上記駆動輪6時間では一番では、上記駆動輪6時間で対するスリップ値を検出するスリップ値が目標値となるでで、上記駆動トルク制御する制御手段24とを備えたで、上車のスリップ制御装置を前提とする。そして、上記のスリップ検出手段23の出力を受け、駆動輪6

度が車両の安定性の観点から比較的遅い値であり、この設定応答速度では上記駆動輪6のスリップを短時間で収取し得ない状況である。しかし、この再スリップ発生時には、上記制御手段24のフィードバック制御における設定応答速度が、応答速度変更手段25により、駆動輪6の駆動トルクを反変更手段25により、駆動輪6の駆動トルクをを低減する方向で大きな値に変更されるので、駆動輪6に作用する駆動トルクが早く低下制御されて、その再スリップが短時間で素早く収束することになる。

その際、投定応答速度の変更は、駆動輪6の駆動トルクを増大させる側では行われず、元の値に保持されているので、その再スリップの収束直後で駆動輪の駆動トルクが増大側に変化する場合にも、その駆動トルクの変化は小さくて、駆動輪6の再スリップは生じ難く、車両の走行安定性は良好に確保される。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の自動車のスリップ制御袋屋によれば、駆動輪に作用する駆動トル

クを設定応答速度でフィードバック制御して、車 両の走行安定性を確保しながら駆動輪のスリップ を抑制、防止する場合、駆動輪に再スリップが生 じた時には、駆動輪の駆動トルクの低減方向の設 定応答速度を大きく変更したので、車両の走行安 定性を良好に確保しつつ、駆動輪の駆動トルクを 常早く低減して、駆動輪の再スリップを短時間で 収束させることができ、収束性の向上を図ること ができる。

(安热例)

以下、本発明の実施例を第2図以下の図面に基いて説明する。

第2図は本発明に係る自動車のスリップ制御装置の全体振略構成を示し、1はエンジン、2は例えば前進4段、後退1段の自動変速機であって、該自動変速機2で変速されたエンジン動力は、変速機2後方に配置した推進輸3、差動装置4及び後車輪5を介して左右の後輪6,6に伝達され、該後輪6を駆動輪とし、左右の前輪7,7を従動輪として構成している。

さらに、上記コントローラ20には、左右の窓動輪(後車輪)6、6に作用するプレーキ油圧を 調整するプレーキアクチュエータ21が接続され、 後車輪6の大きなホイルスピン(スリップ)時に は、エンジン出力の制御に加えてプレーキ油圧を も制御して、そのスリップを抑制するようにして いる。

よって、上記スロットルアクチュエータ12及びプレーキアクチュエータ21により、スロットル弁関度(つまりエンジン出力)と駆動輪6に作用するプレーキ力とを調整して、駆動輪6に作用する駆動トルクを調整するようにした駆動トルク調整手段22を構成している。

次に、コントローラ20によるスリップ制御を 第3図ないし第11図に基いて説明する。

先ず、第3図のメインフローから説明するに、ステップ S M 1 でイニシャライズした後、ステップ S M 2 で各種データの計制タイミングの場合に限りステップ S M 1 で上記各センサからの検出信号を入力すると共に、ステップ S M 2 で駆動輪の

また、上記エンジン1の吸気通路1aには、吸入空気量を制御してエンジン出力を調整するスロットル弁10が配置されている。彼スロットル弁10は、アクセルペダル11と機械的な連動関係がなく、ステップモータ等で構成されたスロットルアクチュエータ12により電気的に関度制御される。

きらに、前後左右の車輪6、7近傍には、各々、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ13、13…が設けられていると共に、アクセルペダル11の開産を検出する開度センサ14、ステアリング舵角を検出する舵角センサ15が設けられている。でを検出するロンサ13~16の検出信号は、CPU等を有するコントローラ(制御装置)20に入力されていて、紋コントローラ20により、スロットルアクチュエータ12でもってスロットル弁10を開度制御してエンジン出力を開面し、後輪(駆動輪)6のスリップを抑制、防止するようにしている。

ホイルスピンを第4図のスピン料定フローに基いて判定し、ステップSMs でこのスピンの状態を第5図の状態判定フローに基いて判定する。

その後、ステップSM& でトラクションフラグ TRCPの値でトラクション制御(スリップ制御)中 か否かを判別し、TRCP=0のスリップ制御中でない 場合には、ステップSMァ でアクセルペダル11 の開度に対応した目標スロットル弁開度ATAGを求 め、ステップSM & でその値ATAGをスロットルア クチュエータへの出力値THR とする。

一方、スリップ制御中の場合には、ステップSMg 及びSMg でホイルスピンの状態をその状態フラグJPの値(JP-1 でスピン発生直後、JP-2でスピン現束直後)で判別し、スピン発生直後(JP-1)の場合には、ステップSMg で路面の摩擦係数点を第6図の路面点推定フローに基いて利定し、ステップSMg でスリップ制御開始後の初回スピン時(初回フラグNP-0)の場合に限りステップSMg でスロットル弁開度を即座に大きく減少制御すべく、スリップ制御の目標スロットル弁開度TAGE

Tnを所定の小阴度値SMに役定する。一方、スピンが初回でない(初回フラグMP-1)の場合には、スロットル弁阴度をフィードバック制御すべく、ステップSM N 及びSM IS で目様スリップ率を第7図の目様スリップ率決定フローに基いて演算すると共に、この目様スリップ率に応じた目様スロットル弁阴度TAGETnを第8図の目標スロットル開度 算出フローに基いて算出する。

一方、JP=2のスピン収取直後では、ステップS MIS でスロットル弁別度を瞬時に大きく復帰させるべく、今回の目標スロットル弁別度TAGETn-1と所定のリカバリー阴度値PTAG(第6図のステップSc2(後述)で算出される値)との加度値とする。

その後は、ステップSMDでスピン発生時での 区動トルクの過大をプレーキ制御により抑えるべ く、第10図のプレーキ制御フローに基いてプレ ーキ制御量TBを算出すると共に、ステップSM 18で第11図のトラクション制御終了判定フロー に基いてスリップ制御を終了するか否かを判定す

るので、スチップSA5 でスピンフラグSP=0に設定し、右後輪のみがスピンの場合にはステップSA6 でSP=1に、左後輪のみがスピンの場合にはステップSA7 でSP=2に、両後輪がスピンの場合にはステップSA6 でSP=8に各々設定し、スピンフラグSP=1.2.8の各場合には各々ステップSA6 でSA1 でSP=1.2.8の各場合には各々ステップSA6 でSA1 でSA1 でSA2 で

続いて、第5図の状態判定フローを説明する。 ステップ S B 1 \sim S B 2 で各々前回及び今回のスピンフラグ S P の値を利別し、S P O = 0 且 O S P O = 0 はステップ S B 4 で状態フラグ J P O = 1 に 设定し、S O O = 0 且 O S P O = 0 はステップ S B 4 で状態フラグ J P O = 2 に 设定し、S O O = 0 は

ることとする。

而して、実際にスロットル弁10及び駆動輪6に作用するプレーキ油圧を制御すべく、ステップSMBではロットル弁陽度制御量TH B をスロットルアクチュエータ12に出力すると共に、ステップSM2Iでプレーキ制御量TBをプレーキアクチュエータ21に出力し、ステップSM2でスピン状態フラグJPをJP-0に、初回フラグMPをMP-1に各々設定した後に、ステップSM2に戻ることを報函す。

次に、第4図のスピン判定フローを説明する。 先ず、スチップSAIで右輪及び左輪の前輪速度 VFR. VPL の平均速度 VFN を求めると共に、右輪及 び左輪の後輪速度 VFR VFL の平均速度 VFN を求め、 ステップSAI ~SAI で平均前輪速度 VFN に対 する右後輪及び左後輪の速度 VFR VFL のスリップ 率 Sを最大値(S-1.25)近傍のスピン判定値 SI (例えば SI •1.125)と比較し、双方共にSI以 下の場合にはスピンは発生していない良好時であ

に設定する。また、ステップS B B で左右輪の片側のみにプレーキが作用している(スプリット路の場合)か否かを判別し、スプリット路でない場合にはステップS B B でスプリットフラグSPP=0に、スプリット路の場合にはステップS B B でSPF=1 に各々設定して、リターンする。

第6図の路面 μ 推定フローでは、スチップSc 1 でスリップ発生直後の車両の前後加速度 G の最大値 G max を加速度 t ンサ 1 6 の出力に基いて把握し、その後、この最大加速度 G max に基いてステップSc 2 で路面 μ に応じた 3 つのゾーン ZN1(0 G w G max < 0.050)、 ZN2(0.05G w G max < 0.15G)、 ZN3(0.15G w G max < 0.15G)、 ZN3(0.15G w G max < 0.15G)、 ZN3(0.15G w G max < 0.15G) に分け、対応する ゾーンでのリカバリー開度 PTAG(スピン収束直後の開度 増大分)、エンジンの出力制御における駆動輪の基本目標スリップ率 STAO、ブレーキ制御における駆動輪の基本目標スリップ率 STAO、スロットル弁関度の 地大制御時での関度 増大分(バックアップ 関度) BUF、初回スピン発生直後での強制原し開度 SNを、各々同ステップSc 2 中で

PUZZY 制御(あいまい制御)により算出すると共に、スロットル弁開度のフィードバック制御での 比例定数KP、稜分定数KIをゾーンに応じた値に数 定して、リターンする。

次に、第7図の目標スリップ率決定フローでは、上記第6図の路面μ推定フローに基いて算出したエンジンの出力制御における基本目標スリップ率STBOを補正することとし、ステップSDIでアクセルペダル関度ACCに応じて基準値(-1)から増大するアクセルペダル補正がインACGを算出し、ステップSDIで車速(従動輪速度YFN)に応じて基準値(-1)から減少する車速補正ゲインVGを算出する。また、ステップSDIではステアリングの操作量(統角)ANGに応じて基準値(-1)から減少する舵角補正ゲインSTGを算出する。

そして、ステップSD4 で上記各補正ゲインに 基いて各基本目標スリップ率STAO、STBOを乗算補 正し、その演算結果を各々STA 、STB とし、リタ ーンする。

テップSEIZで開皮フィードバック制御(Pi-PD制御)によってスロットル操作量(増分) Δ TAGETを算出する。一方、1.01 > S の場合には、スロットル弁開度を所定値BUP づつ漸次強制的に増大制御(バックアップ制御) すべく、ステップSE pで第6 図の路面μ推定フローにて求めた所定値BUP をスロットル操作量ΔTAGET として算出する。 さらに、1.02 ≥ S > 1.01の場合には、上記パックアップ制御からフィードバック制御への移行をスムーズに行わせる制御(緩衝制御)を行うよう、ステップSE κ でスロットル操作量Δ TAGET を算出する。

そして、ステップSEBで今回の目標スロットル弁開度TAGETnを、前回の目標スロットル弁開度TAGETn-tと、上記スロットル操作量 A TAGET との加算値として算出して、リターンする。

また、第9図のエンジン・フィードバック制御 フローでは、ステップSFIでエンジン制御での 目標スリップ率STAに車速VPNを乗算して目標駆動輸速度STnを算出すると共に、ステップSF 続いて、第8図の目標スロットル弁剤度演算フローを説明する。先ず、ステップSEI及びSE2で右側駆動輪6のスリップ率SR(=YRR/YPN)が大値の設定スリップ率Ss(=YRR/YPN)が大値の設定スリップ率Ss(例えば1.5)をこえる場合か否かを判別すると共に、ステップSEIでスプリット路走行時か否かを判別し、SR>Ss、SL>Ssの場合には、強制的にステップSEIでスプリット路走行時か否かを判別し、SR>Ss、Macana を対象には、強制的にステップSEIである。

一方、スプリッ路走行時には、高μ路面上にある 側の駆動輪6で前逃する関係上、ステップSEァ ~SEPで左右の駆動輪速度VRB.VRL のうち低い 倒の速度を制御対象としての駆動輪速度SEn とずる。

しかる後、ステップSEB及びSEBで駆動輸 速度SBnの車速WPNに対するスリップ率Sを所定 スリップ率S:(例えばS;=1.02)。S4(例え はS4-1.01)と比較し、S>1.02の場合には、ス

2 でこの目標駆動輸速度 S T n から現在の駆動輸速度 S E n を減算して、斜御偏差 E N n を算出する。

しかる後、比例定数 KP. FP、積分定数 KI、微分定数 FDに基いてステップ SF 1の如く PI-PD 制御によって基本スロットル操作量 Δ TAGET 0を算出する。ここに、上記比例定数 KP, 積分定数 KIは、第6 図の路面 μ推定フローに示す如く路面のμに配びて異なり、路面 μが低いほどその値が低く Q 定されるので、基本スロットル操作量 Δ TAGET 0は路面 μが低いほどれる。それなのは路はどスロットル弁関度の変化は緩やかにないなり、それに伴い駆動輪 6 に作用する取動トルクが変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップを変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップを変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップを変化も緩やかになって、駆動輪 6 の再スリップを変化も緩やかになって、延μ路での車両の走行を定性が確保される。

耐して、ステップ S F 4 以降で再スリップ時に 対処すべく、スロットル弁関度のフィードバック 制御における応答速度、つまり基本スロットル操 作量ΔTAGBT ο(一団当りのスロットル弁開度の 変化量)を補正して変更することとする。つまり、ステップSFI~SF,で各々スピン発生時(SP=0)か否か、スロットル弁操作量 Δ TAGET が Δ TAGE T <0 か否か、路面 μ のソーンを判別し、スピン 非発生時(SP=0)、 Δ TAGET \geq 0 の場合(つまりスロットル弁関度の増大制御時)、及びソーン 2N=3 (高 μ 路面(例えばアスファルト路))の場合には、ステップ SF α でゲイン Kを K=0に 設定する。また、スピン発生時に Δ TAGET <0(スロットル弁関度の減少制御時)において、ソーン 2N=2 (例えば 医路))の場合にはステップ SF α でゲイン Kを K=1.2に 設定し、ソーン 2N=1 (例えば α Kを K=1.5に 設定する。

そして、その後は、ステップ $S_{F,II}$ で基本スロットル操作量 Δ TAGET o に上記ゲイン K を乗算して基本スロットル操作量 Δ TAGET を算出して、リターンする。

次に、第10図のプレーキ制御フローに基いて 説明するに、ステップSG1 で先ずプレーキ圧の

)に設定する。一方、ブレーキ制御量TBRがTBRへのTBRへの場合にはブレーキ減圧時と判断し、ステップSGR及びSGRでこの制御量TBRが下限値-BLMに制限して、ステップSGIZで右ブレーキフラグBFRをBPR-2(減圧時)に設定する。

そして、その後は、上記と間様にして左側駆動 輪のプレーキ制御量TBLを算出して、リターン する。

最後に、第11図のトラクション制御終了判定 フローを説明する。

先ずステップSui でアクセルペダル開度ACC に応じた目標スロットル弁開度ATAOを求める。

しかる後、ステップSH2でこの目標スロットル弁開度ATAGの値を判別し、約ATAG=0の場合には、トラクション制御を終了することとし、ステップSH3で各フラグをリセットし、スロットルアクチュエータ12への出力THRを零値とし、これを制御目標値TAGETaとする。

一方、ATAC≠0 の場合には、更にステップSH

急増圧、急減圧に超因するショックを防止すべく ブレーキ制御量の上限値(変化幅の最大値)BLMを 設定する。

しかる後、左右のプレーキ圧のうち、右プレーキ圧を制御すべく、右側駆動輪のスリップ率S(= YRR/YPN)を所定値S1 (例えばS1 = 1.0826)と比較し、S1 0826の小スリップ時には、プレーキ制御を停止することとし、ステップS2 12 で右駆動輪のプレーキ制御量T8 18 を開放(零値)に設定して、ステップS3 19 で右プレーキフラグ18 をBPR=18 (開放時)に設定する。

一方、S≥1.0825の大スリップ時には、ステップScsでフィードバック制御(PI-PD制御)によって右側駆動輪へのプレーキ制御量TBRを算出し、その後、ステップScsでこのプレーキ制御量TBRがTBR>0の場合にはプレーキ増圧時(特にTBR-0では保圧時)と判断し、ステップScsの数备量TBRが上限値別と、及びScsでこの制御量TBRが上限値別とを越える場合には上限BLMに制限して、ステップScsで右プレーキフラグBPRをBPR-1(増圧時

6 でアクセルペダル閉度に応じた目標スロットル 弁関度ATAGを、スリップ制御における目標スロットル 外のでTAGETnと大小比較し、ATAG > TAGETnの 場合にはスリップ制御を続行することとし、スチップSH,及びSH8 でこのスリップ制御における目標スロットル弁開度TAGETnが制御下限値(初回スピン発生直後での強制低下開度値SM)未満の 場合には、この下限値SMに制限した後に、ステップSH8 でこの目標スロットル弁開度TAGETnをスロットル弁開度TAGETnをスロットルチアクチュエータ12への出力値THRとす

一方、ATAG≤TAGETaの場合には、アクセルベダル関度に応じた目標開度値ATAGでスロットル弁1 0を制御すべく、ステップSHHでこの値ATAGを 出力値THRとして、これを制御目標値TAGETnとする。

そして、ステップSHuで今回の制御目標値TA CETaを前回の制御目標値TAGETn-1として、リター ンする。

よって、第4図のスピン判定フローにより、路

面に対する車遮(従動輸速度VPN)を算出し、この 車速WPN に対する左右の駆動輪速度WRR.WRN のス リップ値(スリップ率S)を検出するようにした スリップ検出手段23を構成している。また、第 3図の制御フローおいて、ステップSma, Sm * . Sm is . Sm ig . Sm n 、及び第9図のエン ジンフィードバック制御フローのステップSF1 ~ SFa. SFn により、上記スリップ検出手及 23の出力を受け、駆動輪6のスリップ値(スリ ップ字S)が目標値(目標スリップ字STA)となる よう、先ずスロットル弁開度のフィードバック制 御におけるスロットル操作量△TACET(△TACET=K ×Δ TACET ο、ただしK-I) を演算し、次いで目 様スロットル弁開度TACETn(-TACETa-1+ A TACET) を演算して、スロットル弁10の開度を放目標ス ロットル弁閉度ΔTAGETnに調整するよう駆動トル ク調整手段22を設定応答速度(基本スロットル 操作量 Δ TAGET o = Δ TAGET) でもってフィードバ ック制御するようにした制御手段24を構成して いる。

スリップ率Sがスピン判定値Si以上になって駆 動輪6にスリップが生じると、スロットル弁開度 10の開度が小開度値SMにまで大きく低下制御さ れ、それに伴いS<S」に戻るのスピンが収束し た直後ではリカバリー開度値PTAGだけ瞬時に復帰 制御された後、駆動輪6のフィードバック制御(P I-PD制御)が行われる。そして、駆動輪のスリッ プ寧Sが目標値STA 未満に大きく低下するのを抑 制すべく、緩衝制御、バックアップ制御が順次行 われ、駆動輪の回転速度が上昇し始めると、それ 以後は緩衝制御を経てフィードバック制御(PI-PD 制御)が行なわれ、その結果、脳動輪6のスリッ プ率Sは同図に記号Bで示す如く目標スリップ率 STA に良好に収束する。ここに、駆動輪6のスリ ップ率Sが目標スリップ率STAに良好に収束して いる状態(記号Bの状態)では、スピンフラグSP -O(スピン非発生時)であって、補正ゲインK-L (ステップSra) であるので、そのフィードバ ック制御(PI-PD制御) でのスロットル操作量 ATA QET は基本スロットル操作量△TAGET o に等しい。

また、第9図のエンジンフィードバック制御フ ローのステップSFa~SFn により、上記スリ ップ検出手段23の出力を受け、駆動輪6のスリ ップ値(スリップ率S)が上記目標値(目様スリ ップ率STA)よりも設定値(Si-STA)以上大きく なったスリップ発生時には、スロットル操作量Δ TAGBT < 0 の場合(スロットル弁関度の減少制御 時、つまり駆動輪6に作用する駆動トルクを低端 する場合)に限り、基本スロットル操作量ΔTAGE Toの椿正ゲインKの値を、ソーンZN=2(例えば 雪道》ではK-1.2に、ゾーンZN-1(例えば氷道) ではK-1.5に各々設定して、スロットル操作量 A TAGET(- K× Δ TAGET o) を大きく補正して、上 記制御手段24のフィードバック制御における政 定応答速度(スロットル操作量ΔTAGET)を大きく 変更するようにした応答速度変更手段25を構成 している。

したがって、上記実施例においては、駆動輪6のスリップ制御中では、第13図に示す如く、駆動輪6の回転速度が上昇し記号Aで示す如くその

また、この基本スロットル操作量ΔTAGET ο の算出に用いる比例定数 RP、 被分定数 KI は低 μ路 ほど小値であり、基本スロットル操作量 ΔTAGET ο は低 μ路 ほど小値である。 従って、低 μ路 ほどフィードバック制御におけるスロットル弁別度の変化、つまり 駆動輪 6 に作用する駆動トルクの変化は緩やかであり、駆動輪 6 の再スリップが有効に防止されて、低 μ路での車両の走行安定性が良好に確保される。

而して、上記のフィードバック制御中において、 同図に記号 C で示す如く駆動輪 6 に再びスリップ が生じると、上記の基本スロットル操作量 Δ TAGB T o では同図に破線で示す如くスロットル弁明度 の減少が遅く、このため駆動輪 6 のスリップ率 S が目様値 STAGに収取するのに時間を要することに なる。しかし、本発明では、この再スリップ時(スピンフラグSP=1) では、補正ゲインKが、ソー ンZN=2(雪道など) ではK=1.2に、ソーンZN=1(永道など) ではK=1.5に各々設定されて、駆動輪 6 の駆動トルク低減方向の上記スロットル操作量 ΔTAGET(K×ΔTAGET o)(ΔTAGET <0)は、応答 速度変更手段25によりその分、大きく変更され る。このことにより、低μ路ほどスロットル弁開 度の減少が早くなり、駆動輪6の駆動トルクが素 早く減少して、駆動輪6の再スリップが素早く収 東されることになる。

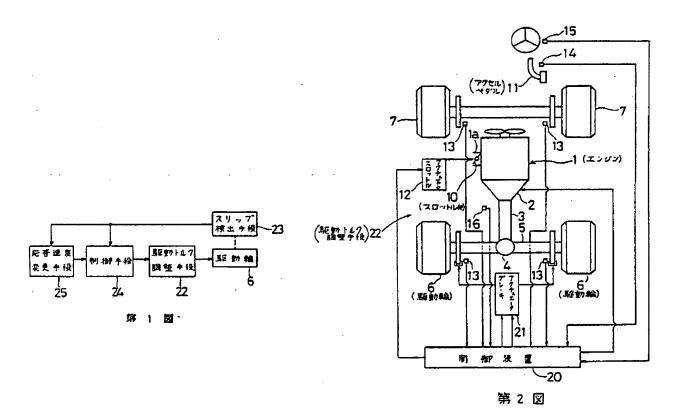
その場合、駆動輪6の駆動トルク増大方向のスロットル操作量 △ TAGBT (△ TAGET ≥ 0) は、補正ゲインKがK=1に設定されて基本スロットル操作量 △ TAGET o に等しく保持されるので、駆動輪6の再スリップが収束してスロットル操作量 △ TAGET が △ TAGET ≥ 0 となっても、スロットル弁関度の増大変化は元の通り緩やかであり、駆動輪6の再スリップを育効に防止することができる。

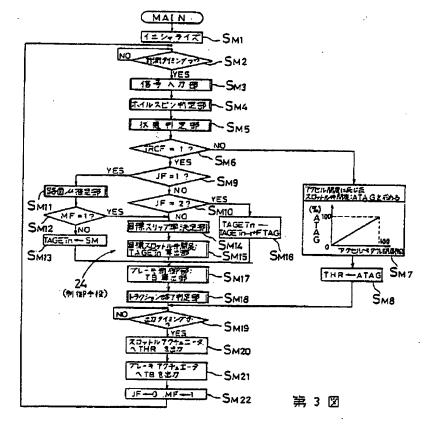
4. 図面の簡単な説明

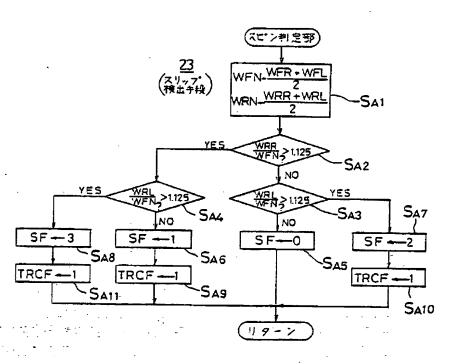
第1図は本発明の構成を示すブロック図である。 第2図ないし第12図は本発明の実施例を示し、 第2図は全体振略構成図、第3図ないし第11図 はコントローラによる駆動軸のスリップ制御を示 すフローチャート図、第12図は作動説明図であ 5.

1 …エンジン、6 … 駆動輪、10 … スロットル弁、11 … アクセルペダル、20 … コントローラ (制御装置)、22 … 駆動トルク調整手段、23 … スリップ検出手段、24 … 制御手段、25 … 応答速度変更手段。

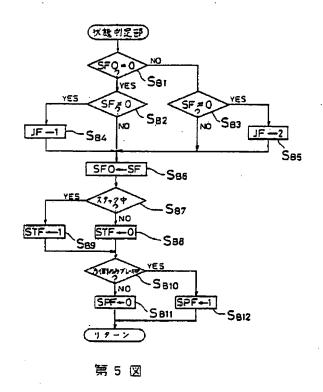
传許出願人 マ ツ ダ 株式会社 代 理 人 弁 理 士 前 田 弘 ほか2名

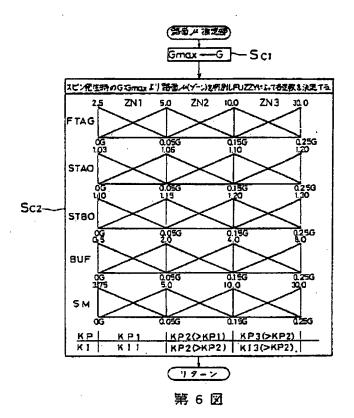


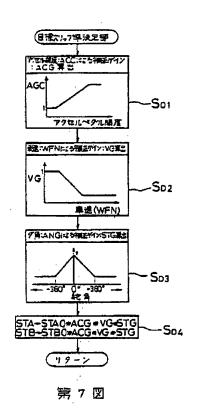


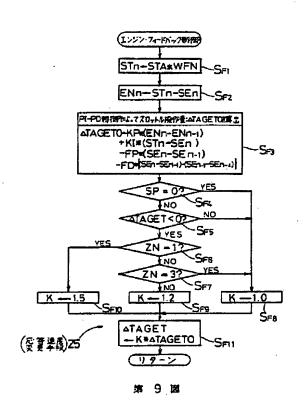


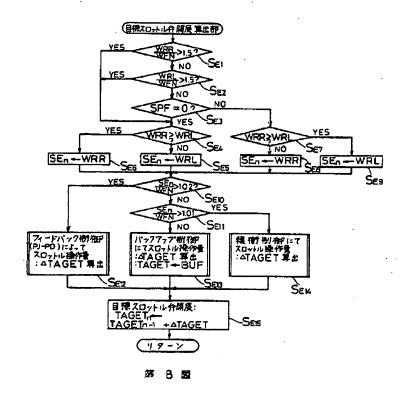
第 4 図

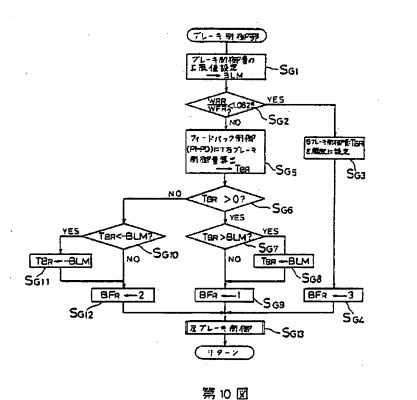


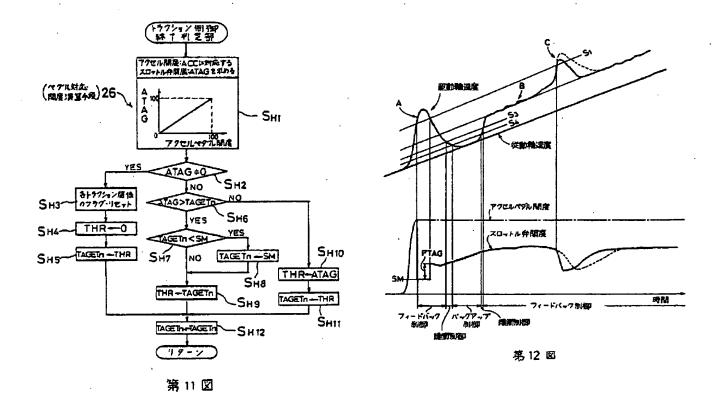












【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載 【部門区分】第2部門第5区分 【発行日】平成8年(1996)10月8日

【公開番号】特開平2-38150 【公開日】平成2年(1990)2月7日 【年通号数】公開特許公報2-382 【出願番号】特願昭63-191343 【国際特許分類第6版】

B60K 41/20

B60T 8/58

F02D 29/02 311

41/22 310

[FI]

B60K 41/20

8817-3D

B60T 8/58

D 7618-3H

F02D 29/02

311 A 9248-3G

41/22 · 310 E 9247-3G

手統 裕正 書(自発)

平成7年6月28日

传許庁長官 第

平成 7年 6月 27日 蔡昭

1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第191343号

2. 発明の名称

自動車のスリップ制御装置

3. 柚正をする者

事件との関係 特許出頭人

住 斯 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名 称 (313)マッダ株式会社

代表者 和 田 遊 弘

4. 代 母 人 〒550

住 所 大阪市四区初本町1丁目4番8号 太平ビル

電 器 06 (445) 2128

FAX 06 (445) 2649

氏 名 弁理士(7793)剪 田



5. 補正命令の日付

自免補正

6. 袖正の対象

明細杏の全文

7. 袖正の内容

別紙のとおり R. 親付春節の日は

(1) 全文植正明細書

1 2

捕 正·研 和 岩

1. 発明の名称

自動車のスリップ制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 経動輸に作用する駆動トルクを調査する影動トルク調査手段と、上記運動 輸の路面に対するスリップ値を検出するスリップ検出手段と、狭スリップ検出 手段の出力を受け、駆動輸のスリップ値が目標値となるよう上記段動トルク料 要手段を設定応等速度でフィードバック制御する制御手段とを解えるとともに、 上記スリップ検出手段の出力を受け、駆動輸のスリップ値が上記目標値よりも 設定値以上大きくなったとき、上記段動輸に作用する駅動トルクを低減<u>させる</u> 方向の上記制御手段のフィードバック制御における設定応答道皮を上記服動輸 に作用する駆動トルクを増大させる方向の設定応答道度と較べて大きく変更す る応答速度変更手<u>似を</u>備えたことを特徴とする自動車のスリップ制御袋装。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本奥明は、車両の駆動輪のスリップを抑制、防止して、東行安定性の向上を図 るようにした自動車のスリップ制御装置の改良に関する。

(従来の技術)

本出版人は、この経の自身度のスリップ制御装置として、先に、特別昭63-31864号公割に即示されるように、市済の原幹機の従助輪に対するスリップ値を検出すると共に、この駆動輪のスリップ値を付置スリップ値にすべく駆動輪に作用する駅動トルクを所定のある過度でフィードバック制御することにより、過大な駆動トルクの作用を防止して、駆動輪のスリップを行効に抑制、防止するようにしたものを提案している。而して、上記復業のものでは、跨面の取取係数(以下、路面以いう)が営路等で低い場合には、フィードバック削削の応答達度を低く設定して、駆動トルクの変化を較やかにし、駅動輪のスリップを発生し難くしている。

(発明が解決しようとする森逝)

しかるに、上記提案のものにおいて、例えば出道等の低μ路の連行時、駆動輸

に明スリップが生じた場合には、脳動トルクのフィードバック制動は低μ路に対 応した低い応答速度で行われ、このため駅動幅に作用する駅動トルクはこのフィードバック制御でもって始々に減少割盤されることになり、この研スリップ時で のスリップの収取に時間を返することになり、この駅最幅のスリップをその発生 初期から素早く抑制して、その収束性の向上を図る契約がある。

本発明は新かる点に思みてなされたものであり、その目的は、低μ路での連行 時での凝動輪の超動トルクの変化を小さく加えて、その連行安定性を破保しなが ら、駆動トルクのフィードバック傾向の広答速度を必要に応じて適宜早めること により、昭動輪の再スリップをも常早く収定させて、収束性の向上を図ることに ある。

(課題を解決するための手段)

その場合、フィードバック制御の応答速度は、財政論の収益トルクを低減させる方向と、増大させる方向との双方があるが、スリップの収取に関連するのは製動験の駆動トルクを低減させる方向の応答速度であり、製動トルクを増大させる方向の応答速度をも早める場合には、ドスリップを招き励く、走行安定性の関点から後名の応答速度は早めないことが必要である。

以上の目的を連成するため、本発明では、再スリップ発生時には、慰勤トルク を低減させる方向のフィードバック制御における店茶通位のみを早めて、再スリ ップを素早く抑制することとしている。

つまり、本発明の具体的な構成は、第1関に示すように、駅動輸合に作用する 駆動トルクを調整する駆動トルク調整手段22と、上記駆動輸合の路面に対する スリップ値を使出するスリップ検出手段23と、波スリップ検出手段23の出力 を受け、駆動輸合のスリップ検出手段23ととなるよう上記駆動トルク調整手段22 を放定略等速度でフィードバック制御する制御手段24とを超えた自動車のスリップ制御装置を研想とする。そして、上記スリップ検出手段23の出力を受け、 駅動輸合のスリップ核が上記日報航よりも設定値以上大きくなったとき、上記駅動輸合に作用する駆動トルクを低減させる方向の設定応答速度を上記駅動輸合に 作用する駆動トルクを借大させる方向の設定応答速度を模型で下光をく要更する応 管測度要果手段25を設ける構成としたものである。

以下、本発明の実施例を第2図以下の増面に払いて説明する。

第2回は本苑明に係る日動車のスリップ制御装置の全体振略構成を示し、1は エンジン、2は例えば前進4段、後辺1段の日動炎速度であって、試自動変速機 2で変速されたエンジン動力は、変速機2後方に配置した推進軸3、左動装置4 及び後車軸5を介してだ右の後輪6、6に伝達され、返接輪6を駅動輸とし、だ 右の両軸7、7を従動輪としている。

また、上記エンジン1の侵気通路1aには、侵入空気量を制御してエンジン出力を調査するスロットル弁10が配置されている。はスロットル弁10は、アクセルベグル11と機械的な連動関係がなく、ステップモータ等で構成されたスロットルアクチュエータ12により傾気的に関連制度される。

さらに、前数だちの車輪6,7番的には、各々、車輪の耐転選度を検出する車輪連度センサ13,13…が設けられていると共に、アクセルペダル11の間度を検出する耐度センサ14、ステアリング舵角を検出する舵角センサ15、車両の加速度を検出する加速度センサ16が設けられている。耐して、以上の各センサ13~16の検出部分は、CPU事を行するコントローラ (初降製配)20に入力されていて、装コントローラ20により、スロットルアクチュエータ12でもってスロットル弁10年間度割離してエンジン出力を削削し、装輪(駅前輪)6のスリップを抑制、防止するようにしている。

さらに、上記コントローラ20には、左右の駅動輪(鉄輪) 6. 6に作用する プレーキ前匹を調査するプレーキアクチュエータ21が接続され、機輪6の大き なホイルスピン (スリップ) 時には、エンジン出力の関係に加えてプレーキ前正 そも制御して、そのスリップを抑制するようにしている。

よって、上記スロットルアクチュエータ12及びプレーキアクチュエータ21 により、スロットル弁関度 (つまりエンジン出力) と駅動験6に作用するプレー キカとを調整して、駅動験6に作用する駅あトルクを調整するようにした駅最ト ルク調整手段22を構成している。

・次に、コントローラ20によるスリップ制御を第3回ないし寄り1回に歩いて 説明する。

先ず、第3回のメインフローから説明するに、ステップSm i でイニシャライ

(作用)

以上の構成により、本発明では、経動トルクのフィードバック特容的には、研 毎事政24により駆動トルク調整手段22が設定応答建成でフィードバック制御 されて、駅動輸台に作用する原動トルクが新次週切組となり、駅動輸台のスリップ ではか日間になるので、駆動輸のスリップが有効に抑制、防止される。その数、 駆動輸台に作用する解験トルクの変化は設定応答速度であり、この設定応答速度 は走行安定性の観点から低α路では小さな値であるので、駆動トルクは低α路で は徐々に変化する。

今、低 μ 略で駆動輪 6 に 両 スリップが生じた場合には、これを素早く収束させる 契請があるものの、上記フィードバック制御における設定の不適度が p 両の p 定性の関点から比較的 B であり、この 及定の 各 速度では上記駆動輪 6 の スリップ を 垣時間で 収束し P ない が R である。しかし、この 両 スリップ 免生時には、上記制 B 手段 2 4 の フィードバック 制御における 設定の 茶 速度が、 応 等 速度 変更 手段 2 5 により、 駅動輪 6 の 枢動 トルクを 低減させる 方向では 駅 動 トルクを 地大 きせる 方向 ご 数 4 で ステ な で で 東 動輪 6 に 作 日 する 都 動 トルク を か く 収 する ことに なる。

その数、設定店事題度の変更は、緊動輪6の駆動トルクを増大させる機では行われず、足の時に保持されているので、その前スリップの収束直接で駆動輪の駆動トルクが増大側に変化する場合にも、その駆動トルクの変化は小さくて、緊動輪6の再スリップは生じ難く、車両の走行安定性は良好に確保される。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の自動車のスリップ制御装置によれば、駆動値に 作用する駆動トルクを設定応答認度でフィードバック制御して、市両の地行安定 性を確保しながら駆動値のスリップを抑制。防止する場合、駆動値に再スリップ が生じた時には、駆動値の駆動トルクの低減方向の設定応答速定を駆動トルクの 増大方向の設定応答速度と較べて大きく変更したので、単四の地行安定性を良好 に確保しつつ、駆動値の駆動トルクを素早く低減して、駆動値の再スリップを短 時間で収取させることができ、収取性の向上を図ることができる。

(実施例)

ズした後、ステップSmsで各種データの計画サイミングの場合に限りステップ Smsで上記各センサからの検出信号を入力すると共に、ステップSmsで配動 輪のホイルスピンを第4図のスピン料定フローに基いて判定し、ステップSms でこのスピンの状態を第5図の状態料定フローに基いて判定する。

その後、ステップSMSでトラクションフラグTBCPの値でトラクション切換 (スリップ制御) 中か近かを判別し、TECP-Dのスリップ制御中でない場合には、 ステップSMァでアクセルベダル11の関度に対応した目標スロットル弁関度AT AGを求め、ステップSMSでその値ATACをスロットルアクチュエータへの出力値 TRE とする。

一方、スリップ創御中の場合には、ステップSMs 及びSMs でホイルスピンの状態をその状態フラグJPの値(JP-1でスピン類生直後、JP-2でスピン規東直後)で利別し、スピン効生直後(JF-1)の場合には、ステップSMs で路面の原格係数 M を第6 図の路面 M 推定フローに基いて利定し、ステップSMs でなりップ制御開始後の初辺スピン時(初刊フラグPP-0)の場合に取りステップSMs でスロットル弁開度を卸送に大きく減少制御すべく、ズリップ制御の目標スロットル弁開度でAGETaを研定の小規度値SEに設定する。一方、スピンが初回でない(初刊フラグPF-1)の場合には、スロットル弁開度をフィードバック制御すべく、ステップSMs 及びSMs で目標スリップ中を算了図の目標スリップ中決定プローに基いて放算すると共に、この目標スリップ中に応じた目標スロットル弁関度TAGETaを第8回の目標スロットル弁関度TAGETaを第8回の目標スロットル弁関度TAGETaを第8回の目標スロットル弁関度算出フローに基いて算出する。

一方、IP-2のスピン収束直接では、スチップSnrでスロットル弁関皮を調り に大きく良料させるべく、今回の1億スロットル弁関度TAGFTaを、筋耐値TAGFTa -1と所定のリカバリー関度値でAG(第6図のステップSc:(後述)で専用される値)との加算値とする。

その後は、ステップSHnでスピン発生的での駆動トルクの過火をブレーキ制御により抑えるべく、第10回のブレーキ制御フローによいてブレーキ制御基丁 a を算出すると共に、ステップSHnで第11回のトラクション制御株丁智定フローに歩いてスリップ制御を採了するからかを判定することとする。

前して、実際にスロットル弁10及び駅動輪6に作用するプレーキ油圧を観算

すべく、ステップS N to で収録信号の出力タイミングになった時点で、ステップ S M n でスロットル弁関度制御量TIB をスロットルアクチュエータ12に出力すると共に、ステップ S M z でブレーキ制例量T B をブレーキアクチュエータ21 に出力し、ステップ S M z でスピン状態フラグ IPを IP-0に、初回フラグ IPを IP-1 に各々設定した後に、ステップ S M z に反ることを報返す。

次に、第4回のスピン料定フローを説明する。 上ず、ステップSAI でお輪及び左輪の頂輪速度YFR. VFL. の平均速度YFX を求めると共に、 行輪及び左輪の後輪速度YFR. を求め、ステップSAI で平均前輪速度YFI に対する右旋輪及び左触角の速度YFR. のスリップ相号を最大値(S-1.25) 近傍のスピン報定値SI(例えばSI-1.123)と比較し、双方共にSI以下の場合にはスピンは発生していない良好以であるので、ステップSAIでスピンフラグSF-0に設定し、 石装輪のみがスピンの場合にはステップSAIでスピンの場合にはステップSAIでSF-1に、 左接輪のみがスピンの場合にはステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合には各々ステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合には各々ステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合にはモステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合にはモステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合にはモステップSAIでSF-3に各々設定し、スピンフラグSF-1.1.13の各場合にはモステップSAIでSF-3に各く設定して、リターンする。

様いて、第5図の状態性定フローを授明する。ステップSB:で58:で各々

取回及び今回のスピンフラグSPC・SP の値を判別し、SPC・0旦つSF=0 (スピン

発作直接)の場合にはステップSB:で状態フラグJP-1に設定し、SFC・0 日つ

SP-0 (スピン収束直接)の場合にはステップSB:で状態フラグJP-2に設定する。

そして、ステップSB:で今回のスピンフラグのはSPを前回被SPCとした後、ステップSB:で連貫がスタック中が近かを判定し、スタック中でない場合にはステップSB:でスタックフラグSTF-0 に、スタック中ではステップSB:で57

P-1 に設定する。また、ステップSB:で左右輪の片側のみにプレーキが作用している(スプリット路の場合)が否かを判断し、スプリット路でない場合にはステップSB:でスプリットアラグSPF-0 に、スプリット路の場合にはステップSB:でスプリットフラグSPF-0 に、スプリット路の場合にはステップSB:でスプリットフラグSPF-0 に、スプリット路の場合にはステップSB:ででSPF-1 に各々設定して、リターンする。

類6 図の路面μ程定フローでは、ステップSc 1 でスリップ発生直接の車両の 前後加速度G の最大値Gmaxを加速度センサ16の出力に基いて把握し、その後、

しかる後、ステップSEB及びSEn で駆動輪遮皮SEn の東選¥FS に対するスリップ率Sを所定スリップ率S;(例えばS;-1.02). S」(例えばS;-1.01)と比較し、S>1.02の場合には、ステップSEB で開皮フィードバック制御(PI-PD制御) によってスロットル操作は(培分) Δ TACET を算出する。一方、1.01>Sの場合には、スロットル弁関度を所定値BUF づつ耐次強制的に増大制勢(バックアップ制御)すべく、ステップSEBで取る図の路面μ程にフローにて収めた所定値BUF をスロットル操作並ムTACET として算出する。さらに、1.03≥S>1.01の場合には、上記バックアップ制御からフィードバック制御への移行をスムーズに行わせる制御(装飾削削)を行うよう、ステップSEB でスロットル操作量ムTACET を算出する。

そして、ステップSenで今回の日標スロットル弁関度TAGETaを、前回の日候 スロットル弁関度TAGETa-iと、上記スロットル投作組合TAGET との加算語として 算出して、リターンする。

また、第9回のエンジン・フィードバック制御フローでは、ステップSF;でエンジン副衛での日標スリップ中STA に応迫VPN を発覚して日標段風輪速度 STaを詳出すると共に、ステップSF;でこの日標歌島輸速度 STaから現在の駅動輸速度 STaを減算して、制御編集 ENaを算出する。

しかる後、比例定数FP.FP、 数分定数KI、 数分定数FDに基いてステップSF; の如くPI-PD 静画によって基本スロットル操作基立TAGET o を算出する。ここに、上記比例定数FP. 数分定数FIは、第6図の技面μ推定フローに示す如く路面のμに応じて異なり、路面μが低いほどその値が軽く役定されるので、基本スロットル操作量立TAGET o は路面μが低いほど小並に設定される。それ故、軽μ路ほどスロットル弁関度の変化は緩やかになり、それに伴い蘇動輪6に作用する联動トルクの変化も緩やかになって、延勤軸6の再スリップが可及的に防止されて、低μ略での単丙の並行安定性が能保される。

耐して、ステップ S_F : 以降で再スリップ時に対処すべく、スロットル弁関政 のフィードバック制制における応答達成、つまり基本スロットル操作量 Δ TAGET c (一回当りのスロットル弁関政の変化量) を結正して変更することとする。つ まり、スチップ S_{F +} ~ S_F + で各々スピン発生時 (SP-0)か否か、スロットル弁 この最大加速度Gmaxに基いてステップSc。で質面点に応じた3つのソーン251(00至Gmax<0.056)、2#1(0.056 ≤Gmax<0.156)、2#1(0.156 ≤Gmax<0.156)、2#1(0.156 ≤Gmax<0.256(G は国力の加速度))に分け、対応するソーンでのリカバリー関度P140(スピン収度直接の開度増大分)、エンジンの出力制御における影動輸の基本目観スリップ中STBO、スロットル弁関度の増大付側向での関度増大分(バックアップ関度)即P、初回スピン発生直接での強制員し関度SMを、各々阿ステップSc。中でFUZZY 制御(あいまい制御)により算出すると共に、スロットル弁関度のフィードバック制御での比例定数UP、組分定数UP、組分定数UP、とのででいることでのより算出すると共に、スロットル弁関度のフィードバック制御での比例定数UP、組分定数UP・20ではじた面に設定して、リターンする。

次に、第7 図の目積スリップ半次定フローでは、上記第6 図の路面μ推定フローに落いて算出したエンジンの出力制酶における基本目標スリップ半STBDを植正することとし、ステップSD:でアクセルペダル関連ACC に応じて基準値 (-1) から増大するアクセルペダル構正ゲインACG を算出し、ステップSD:で水道(従勤輸送値WFN)に応じて基準値 (-1)から減少する東湾補正ゲインVCを算出する。また、スチップSD:ではステアリングの操作量(舵角)ABG に応じて基準値 (-1) から減少する乾角補正ゲインSTG を貸出する。

そして、ステップ S D 4 で上紀各緒正ゲインに払いて登基本门間スリップ中37 AD、STMを乗算組正し、その演算結果を含々STA 、STB とし、リターンする。

続いて、第8四の目標スロットル弁関政演算フローを説明する。 たず、スナップSEI及びSE: 下右側以動輪6のスリップ中SR(-YER/YFN)、及び右側駅 動輪6のスリップ部SL(-YER/YFN)が大幅の設定スリップ中Ss(例えば1.5) をこえる場合か否かを判別すると共に、ステップSEIでスプリット略単行時か否かを判別し、SR>Ss、SL>SIの場合には、強制的にステップSEIで SEIでだ右の駆動輪端度VER.WEIのうち高い側の認度を制御対象としての駆動輪速度VER.WEIのうち高い側の認度を制御対象としての駆動輪速度VER.WEIのうち高い側の認度を制御対象としての駆動輪速度VER.WEIのうち高い側の認度を制御対象としての駆動

一方、スプリッ路走行時には、窩ヶ路面上にある朝の駅動輪もで雨遊する関係上、ステップSE; ~SE; で左右の駆動輪適度WR.WR.のうち低い側の遠度を翻脚対象としての駆動輪速度SEa とする。

操作量 A TAGRT から TAGRT < 0 か否か、路面μのソーンを判別し、スピン集発化時(SP-0)、A TAGRT ≥ 0 の場合(つまりスロットル弁関連の均大制御時)、及びソーン2X-3(高点時面(例えばアスファルト路))の場合には、ステップSF8でゲインKをK-0に設定する。また、スピン発生時に A TAGRT < 0 (スロットル弁関度の減少制御時)において、ゾーン2X-2(例えば宝路))場合にはステップSF8でゲインKをK-0.2に設定し、ゾーン2X-1(例えば乐路))の場合にはステップSF8でゲインKをK-1.5に設定する。

そして、その後は、ステップSFB で基本スロットル操作量なTAGET のに上記 ゲインRを乗算して基本スロットル操作量なTAGET を算出して、リターンする。 次に、第10図のプレーキ制向フローに基いて逆明するに、ステップSGIで 先ずプレーキ圧の急増圧、急減圧に起因するショックを防止すべくプレーキ制向 量の上限値(変化幅の最大的)以限を設定する。

しかる後、左右のブレーキ圧のうち、イブレーキ圧を創御すべく、右側駆動館のスリップ中S(=YER/4FN)を所定位S。(例えばS:=1.0625)と比較し、S<1.0825の小スリップ時には、ブレーキ側向を停止することとし、ステップSc:で右駆動輪のブレーキ側向量TeRを開放(考値)に改定して、ステップSc:で右びレーキフラグBFNをBFN-8 (開放時)に改定する。

一方、S ≥ 1.0825の大スリップ時には、ステップS G S でフィードバック制御 PI (一PD 制御) によって右側部動物へのプレーキ制御登 T B R > 0 の場合にはプレーキ制御登 T B R > 0 の場合にはプレーキ制御登 T B R > 0 の場合にはプレーキ制御登 T B R が T B R > 0 の場合にはプレーキ制御登 T B R が T B R > 0 の場合にはプレーキ制御登 T B R が上級範則は そ越える場合には上級別はに制限して、ステップS G B で右プレーキフラグB TR を B R - 1 (担任時)に設定する。一方、プレーキ制即登 T B R が T B R < 0 の場合にはプレーキ減圧時と判断し、ステップS G B 及びS G R でこの制御登 T B R が T B R < 0 の場合にはプレーキ減圧時と判断し、ステップS G B 及びS G R でこの制御登 T B R が T B R < 0 の場合にはプレーキ減圧時と判断し、ステップS G B 及びS G R でこの制御登 T B R が T R 版 が T R 版 が T R 版 が T R 版 T R 版 T R 版 T R 版 T R 版 T R 版 T R 版 T R M T R K R M T R M

そして、その後は、上記と同様にして左側は動物のブレーキ制導量TBLを算出して、リターンする。

- 最後に、卵11回のトラクション制御終了相定フローを説明する。

先ずステップS++でアクセルペダル研皮4CC に応じた目標スロットル弁関度 ATAGを求める。

しかも後、ステップSH:でこの口標スロットル弁別攻ATACの値を刊別し、約 ATAC-0の場合には、トラクション切印を終了することとし、ステップSH1~S Hsで各フラグをリセットし、スロットルアクチュエータ】2への出力TRR を客 値とし、これを例即目標値TACRTのとする。

一方、ATAG + C の場合には、更にステップSH6 でアクセルペダル関皮に応じた目標スロットル弁関度ATAGを、スリップ制御における目標スロットル弁関度TAGETinoと大小比較し、ATAG>TAGETinの場合にはスリップ制御を設行することとし、ステップSHg 及びSHs でこのスリップ制御における目標スロットル弁関度TAGETaが制御下層値(初回スピン発生直後での強制低下関皮配列) 未満の場合には、この下層値SXに制限した後に、ステップSHs でこの目標スロットル弁関度TAGE Taをスロットルアクチュエータ12への出力住Ting とする。

一方、ATAGSTAGETaの場合には、アクセルベダル関皮に応じた日舗関皮的ATAG でスロットル弁10を関節すべく、ステップSHB でこの値ATAGを出力値THE と して、これを制節目傾向TAGETaとする。

そして、ステップSHuにおいて今回の制御目標位TAGEToを前回の対象目標位 TAGETa-iとして、リターンする。

よって、第4回のスピン判定フローにより、路面に対する市連(従動輸速度VF P) を算出し、この取連FFMに対する左右の駅動輸通度VFM・VFM のスリップ随(スリップ学5)を検出するようにしたスリップ検出手及23を構成している。また、第3回の割卸フローおいて、ステップS M G 、 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 。 S M M 、 S M B 位 M B で M

低点路ほど小値である。従って、低点路ほどフィードバック制御におけるスロットル弁関度の変化、つまり駆動輸合に作用する脳動トルクの変化は緩やかであり、 駆動輸合の降スリップが有効に防止されて、低点路での準質の連行安定性が負好

に確保される。

面して、上記のフィードバック制御中において、同図に記号Cで示す如く根助輪6に再びスリップが生じると、上記の基本スロットル操作量ムTAGET oでは同図に破壊で示す如くスロットル弁関度の減少が遅く、このため駆動輪6のスリップ率3が目標値STAGE のでは時間を受することになる。しかし、本発明では、この再スリップ等(スピンフラグSP-1)では、論正ゲインKが、ゾーン2N-1(労選など)ではK-1.5に各・設定されて、駆動輪6の駆動トルク経域方向の上記スロットル操作量ムTAGET (K×ムTAGET o) (ムTAGET < O) は、広答遠皮変更手段25により、駆動輪6の関本リップが大口に、駆動輪6の関本リップが太早く収取されることになる。

その場合、駆動軸6の駆動トルク増大方向のスロットル操作量△TACET (△TACET ×0) は、補正ゲインKがK-iに設定されて基本スロットル操作量△TACET のに等しく保持されるので、緊動軸6の門スリップが収束してスロットル操作量△TACET が△TACET ≥0 となっても、スロットル弁関皮の増大変化は元の通り様やかであり、駆動軸6の門スリップを有効に防止することができる。
4. 恩面の軸盤な知即

第1回は本地明の構成を示すプロック図である。第2図~第12回は本発明の 実施例を示し、第2回は全体概略構成図、第3図~第11回はそれぞれコントロ

ーラによる取動機のスリップ制度を示すフローチャート図、第12回は作動提明 図である。

1…エンジン、6…駆動輸、10…スロットル弁、11…アクセルベダル、2 0…コントローラ(斜仰装置)、32…駆動トルク調整手段、23…スリップ旋 出手段、24…制御手段、25…応答遠走変更手段。 本スロットル製作品 ATAGET o - ATAGET) でもってフィードバック制御するようにした制御手段24を構成している。

また、郊9図のエンジンフィードバック刻面フローのステップSFBへSFBにより、上記スリップ使出手段23の出力を受け、駆動館ものスリップ値(スリップ中S)が上記目標値(目標スリップ中STA)よりも改定値(SiーSTA)以上大きくなったスリップ発生時には、スロットル操作量ATAGET <0の場合(スロットル弁関度の減少切面時、つまり以動館もに作用する駆動トルクを低減させる場合)に限り、基本スロットル操作量ATAGET のの補正ゲインKの値を、ソーン23-2(例えば各週)ではK-1.5に各々設定して、スロットル操作量ATAGET (X×ATAGET の)を大きく補正することで、上記初即手段24のフィードバック制制における設定の答案度(スロットル操作量ATAGET)を駆動トルクを増大させる場合と較べて大きく変更するようにした応答測度変更手段25を構成している。

したがって、上記実践例においては、区動輪6のスリップ制御中では、第13 図に示す如く、認動論6の回転適应が上昇し記号Aで示す如くそのスリップ率8 がスピン判定値Si以上になって駆動筒6にスリップが生じると、スロットル弁 制度10の制度が小関度値SAにまで大きく低下制御され、それに伴いS<S」に 戻るとスピンが収束した直後ではリカバリー環度値行品だけ瞬時に復帰制御され た後、昭蔚前6のフィードバック何数(PI-PD 制御)が行われる。そして、収励 船のスリップ率8が日標値STA 未満に火きく低下するのを抑制すべく、緩衝頻準、 パックアップ制御が順次行われ、経動輪の回転速度が上昇し始めると、それ以後 は提衝制御を経てフィードパック制御(PI-PD 制御)が行なわれ、その結果、脳 動権6のスリップ率 S は同國に記号 B で示す如く目標スリップ率STA に良好に収 東する。ここに、駆動輪6のスリップ半Sが日振スリップ半STA に良好に収束し ている状態(記号Bの状態)では、スピンフラグSF-Q (スピン非発生時) であっ て、袖正ゲインKel(ステップSrg)であるので、そのフィードバック制御 (PI-PD 制御)でのスロットル操作並△TAGET は基本スロットル操作型△TAGET ο に導しい。また、この基本スロットル操作量ΔTAGRT ο の算出に用いる比例定 数IP,数分定数IIIは低μ路ほど小値であり、基本スロットル操作量 Δ TAORT o は